

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 29 312 A 1

21 Aktenzeichen: P 40 29 312.2  
22 Anmeldetag: 15. 9. 90  
43 Offenlegungstag: 19. 3. 92

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 09 F 9/35  
A 01 D 41/12  
B 60 K 35/00  
// B 60R 16/02

DE 40 29 312 A 1

71 Anmelder:  
Claas oHG, 4834 Harsewinkel, DE  
74 Vertreter:  
Hanewinkel, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 4790  
Paderborn

72 Erfinder:  
Schulze Isfort, Gero, Dipl.-Agr.-Ing., 4830 Gütersloh,  
DE

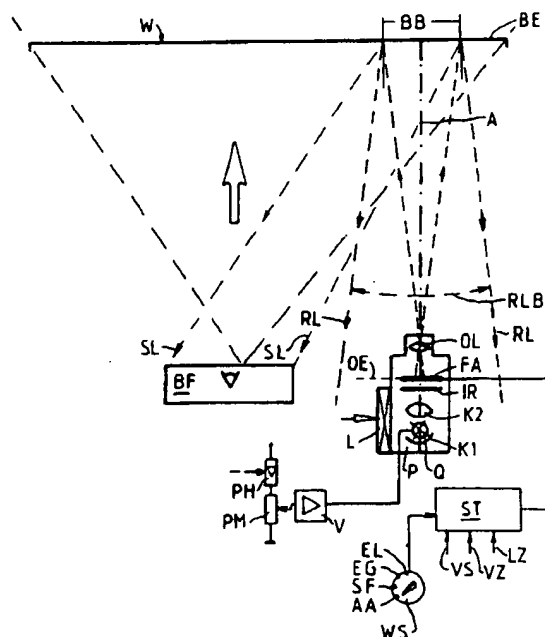
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 35 125 A1  
DE 37 35 124 A1  
DE 37 12 663 A1  
DE 35 32 301 A1  
US 33 17 906  
EP 01 27 701 A1  
WO 89 03 059  
JP 60-1 69 346 A  
JP 02-1 89 245 A

Patents Abstracts of Japan: 63-227431 A., M-784,  
Jan.13, 1989, Vol.13, No.14;  
62-101534 A., M-632, Oct.16, 1987, Vol.11, No.318;  
62-166117 A., M-656, Jan.06, 1988, Vol.12, No.1;

54 Anzeigevorrichtung für Betriebsdaten auf einer Sichtscheibe

57 Die Bildebene (BE) einer Projektionsvorrichtung (P) liegt auf der Sichtscheibe (W) eines Fahrzeuges, so daß das Streulicht (SL) des Bildbereiches (BB) in einem Beobachterbereich (BF) des Fahrzeugführers sichtbar ist. In der Objektebene (OE) des Projektors (P) ist eine Flüssigkristallanzeige (FA) angeordnet, auf der, von einer Steuervorrichtung (ST) angesteuert, verschiedene Betriebsdatenarten (VS, VZ, VL) wählbar oder automatisch ausgewählt angezeigt werden. Das Sichtfeld des Fahrzeugführers ist auch bis zum Boden der Fahrerkabine frei, so daß insbesondere auf Arbeits- und Erntemaschinen eine ständige oder ungestörte Beobachtbarkeit des Arbeitsbereiches bei ununterbrochener Sicht auf die Betriebsdatenanzeige gegeben ist.



DE 40 29 312 A 1

Die Erfindung betrifft eine optische Anzeigevorrichtung von Betriebsdaten eines Fahrzeuges auf dessen Schutzscheibe durch einen Fahrzeugführer beobachtbar ein Bildbereich in einer Bildebene einer Projektionsvorrichtung liegt, deren Helligkeit einstellbar ist und in deren Objektebene eine betriebsdatengesteuerte elektronische Bildausgabevorrichtung angeordnet ist.

Es ist bekannt, in einem Personenzfahrzeug auf die Windschutzscheibe Anzeigevorrichtungen, z. B. einen Tachometerscheibenausschnitt, zu projizieren, damit der Fahrer während der Beobachtung der Fahrbahn die angezeigten Betriebsdaten ohne Augenbewegung und -adaption an einen anderen Helligkeitswert von Anzeigearmaturen, verglichen zur Umgebungshelligkeit auf der zu beobachtenden Straße, ermüdungsfrei wahrnehmen kann. Diese Anzeigevorrichtung ist jedoch nur beschränkt einzusetzen, da die zu projizierende Anzeige einer bestimmten Funktion fest zugeordnet ist und ein Teil der Vorrichtung auf dem Armaturenbrett, das Sichtfeld des Fahrzeugführers einengend, angeordnet ist.

Es ist weiterhin bekannt, in Flugzeugen sogenannte Head-UP-Anzeigevorrichtungen einzusetzen, mit denen über sehr aufwendige Abbildungsoptiken ein Hologramm im Sichtbereich des Piloten erzeugt wird, dessen Quelle der Bildschirm einer Bildröhre ist. Eine derartige Vorrichtung ist aus Kostengründen nur in sehr teuren Flugzeugen einzusetzen, und die Bildröhre und Projektionsvorrichtung sind dabei vor dem Piloten in Flugrichtung vor einem Armaturenbrett angeordnet, wodurch eine Aussicht in den unteren Bereich vor dem Piloten nach außen nicht gegeben ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine optische Anzeige auf einer Schutzscheibe im Sichtbereich eines Fahrzeugführers von verschiedenartigen Betriebsdaten zu erbringen, wobei das Sichtfeld nach außen von der Projektionsvorrichtung nicht eingeschränkt ist und die Projektionsvorrichtung relativ geringen technischen Aufwand erfordert.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die Bildausgabevorrichtung eine Durchlicht-Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung ist, daß die Projektionsvorrichtung mit der Bildausgabevorrichtung außerhalb des Sichtfeldes des Fahrzeugführers angeordnet ist und der Bildbereich derart angeordnet und seine Projektionsachse derart orientiert ist, daß ein direkter Reflexlichtbereich der Projektionsvorrichtung außerhalb eines Beobachterbereiches des Fahrzeugführers liegt und nur ein Streulicht von dem Bildbereich in den Beobachtungsbereich fällt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Verwendung einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung ermöglicht mittels einer prozessorgesteuerten Auswahl der anzuzeigenden Betriebsdaten des Fahrzeuges und insbes. einer Arbeitsmaschine jeweils die wichtigen Betriebsdaten den Fahrer anzuzeigen, wodurch dieser einerseits nicht durch eine unübersichtliche Vielzahl von Informationen überlastet oder von der Beobachtung der Fahrbahn oder des Arbeitsbereiches abgelenkt wird und andererseits stets die gerade für seine Tätigkeit wichtigsten Betriebsdaten übersichtlich und augenfällig angezeigt erhält.

Die Anordnung der Projektionsvorrichtung neben dem Fahrzeugführer gibt ihm volle Sichtfreiheit bis in den Bodenbereich der Fahrerkabine, die insbesondere

bei Erntemaschinen erforderlich ist, deren Schutzscheibe bis zum Kabinenboden herunterreicht und deren Fahrzeugarmaturen eng konzentriert an der Steuersäule angebracht sind. Andere Betriebsdaten, die den Arbeitsvorgang betreffen, waren bisher nur nach einer Kopfschwenkung um etwa 90° von einer Anzeigevorrichtung abzulesen; sie wurden deshalb nur in Sonderfällen wahrgenommen. Nach der Erfindung deckt sich der Bildbereich der Projektionsvorrichtung mit den Beobachtungsbereich der Arbeitsvorrichtung, insbesondere des Mähwerkes und des Haspels, der eine ständige Aufmerksamkeit auf das Vorliegen von Steinbrocken, Wild, Erdhaufen oder anderen Hindernissen erfordert. Ohne Beeinträchtigung der Aufmerksamkeit werden die entscheidenden Betriebsdaten nun zu Gesicht gebracht.

Die Auswahl der jeweils anzuzeigenden Betriebsdaten geschieht entweder über einen Betriebsartenschalter oder automatisch abhängig von der Bedeutung der Daten, indem diese mit vorgegebenen Grenzwerten verglichen werden und bei deren Überschreitung zur Anzeige gebracht werden. Insbesondere bei dieser automatischen Auswahl der Art der jeweils anzuzeigenden Betriebsdaten wird gleichzeitig ein zugehöriges Betriebsdatenar-Kennzeichen zur Anzeige gebracht.

Die Flüssigkristallanzeige ist entweder als Punktmatrix ausgestaltet, oder sie besteht aus einer Anzahl von, z. B. zeilenförmig angeordneten, bekannten Multisegmentstellen, beispielsweise Siebensegmentstellen, die entsprechend der jeweils ausgewählten Segmentkombination eine Ziffer oder einen Buchstaben oder ein Symbol darstellen. Auf diese Weise lassen sich mit ein oder zwei Zeilen mit jeweils 6 bis 8 Stellen die wesentlichen Betriebsarten und -zustände übersichtlich darstellen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Projektionsvorrichtung um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert, so daß der Bildbereich in der einen Schwenkstellung sich mit dem zu beobachtenden Arbeitsbereich deckt und deshalb im unteren Abschnitt der Schutzscheibe liegt und in der anderen Schwenkstellung höher liegt, so daß er sich mit dem Fahrbahn-sichtbereich im Fahrbetrieb deckt. Die Einstellung der Schwenklage kann motorisch oder von Hand vorgesehen sein.

Um einen zuverlässigen Betrieb der Vorrichtung zu gewährleisten, ist die Flüssigkristallanzeigevorrichtung vor starker Erwärmung durch die Projektionslichtquelle geschützt, indem vor dieser ein Infrarotfilter angeordnet ist und der Projektor mit einer Zwangsbeflüchtung ausgestattet ist.

In einer bevorzugten Ausführung ist die Lichtquelle eine Metaldampflampe, z. B. eine Natriumdampflampe oder eine Quecksilberdampflampe, die bekanntlich in Verbindung mit Leuchtstoffen eine hohe Lichtausbeute bei geringem Leistungsbedarf und dementsprechend geringer Wärmeentwicklung erbringt.

Passend zu der verwandten Lichtquelle ist der Bildbereich auf der Schutzscheibe ausgestaltet. Dieser ist entweder lichtstreuend, farbig und/oder fluoreszierend präpariert oder beschichtet, wobei eine gute Transparenz verbleibt.

Wird eine Natriumdampflampe verwandt, so wird der Bildbereich zweckmäßig mit einem Gelbfilter versehen, das auf die gelbe Natriumlinie abgestimmt ist und somit dieses Licht bevorzugt streut das übrige Licht jedoch frei passieren läßt, so daß eine gute Transparenz verbleibt.

Wird eine Quecksilberdampflampe verwandt, so kann

diese als Leuchtstofflampe in bekannter Weise ausgebildet sein, wobei der Bildbereich lichtstreuend ausgerüstet ist, jedoch eine Transparenz erhalten bleibt.

Vorteilhaft ist es, eine Quecksilberdampflampe zu verwenden, die im wesentlichen unsichtbares UV-Licht aussendet, und den Bildbereich mit einem transparenten, fluoreszierenden Leuchtstoff auszurüsten. Dadurch entsteht das zu beobachtende, leuchtende Bild unmittelbar am fluoreszierenden Leuchtstoff auf der Schutzscheibe, und deren Transparenz ist unbeeinträchtigt.

Die Helligkeit der Anzeige ist vorteilhaft vom Beobachter relativ zur Außenhelligkeit vorgebar und darüberhinaus von der Außenhelligkeit abhängig gesteuert. Dadurch besteht für den Beobachter stets ein optimales Kontrastverhältnis zwischen der Beleuchtung des Beobachtungsbereiches und der Anzeigehelligkeit, und eine Richtungsänderung des Fahrzeuges, z. B. zur Sonnen- oder Schattenseite, beeinträchtigt die Sichtbarkeit der Anzeige nicht und führt auch nicht zu einer störenden Blendbelastung der Augen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Anzeigevorrichtung schematisch im Grundriß;

Fig. 2 zeigt eine Anzeigevorrichtung in einem Führerhaus perspektivisch bei geöffneter Seite.

In Fig. 1 ist ein Grundriß für die Anordnung einer Anzeigevorrichtung in einem Fahrzeug dargestellt. Die Augen des Fahrzeugführers befinden sich während seiner Tätigkeit in einem Beobachterbereich (BF) hinter einer Schutzscheibe (W), durch die er einen Arbeitsbereich oder Fahrbahnbereich im Blickfeld hat. Auf der Schutzscheibe (W) liegt die Bildebene (BE) des Projektors (P), der z. B. neben dem Fahrzeugführer angeordnet ist, so daß in der Bildebene (BE) der Bildbereich (BB) liegt, in dem die Bildausgabevorrichtung (FA) abgebildet ist, die in der Objektebene (OE) des Projektors (P) angeordnet ist. Der Bildbereich (BB) ist so weit neben dem Beobachterbereich (BF) angeordnet und die Projektionsachse (A) ist so orientiert, daß unmittelbares Reflexlicht (RL) von der Schutzscheibe (W) im Reflexlichtbereich (RLB) des Projektors (P) den Beobachterbereich (BF) nicht trifft. Dadurch wird verhindert, daß der Beobachter ein ihn blendendes Spiegelbild der Lichtquelle (Q) des Projektors (P) sieht. Der Beobachter sieht vielmehr das Streulicht (SL) der Abbildung der Objektebene im Bildbereich (BB).

Die Projektionsvorrichtung (P) besteht aus einer Lichtquelle (Q) mit Kondensatoren (K1, K2), einem nachgeschalteten Infrarotfilter (IR), der Bildausgabevorrichtung (FA) und der Objektivlinienseinrichtung (OL). Die Bildausgabevorrichtung (FA) ist eine transparente Flüssigkristallanzeige, deren Bildpunkte oder Bildsegmente elektronisch in bekannter Weise ansteuerbar sind, wobei die Bildumkehr durch die Projektion berücksichtigt ist. Ein Lüfter (L) sorgt für die Kühlung des Filters (IR) und der Lichtquelle (Q), so daß das Flüssigkristallmaterial nicht überheizt wird. Falls eine Metaldampflampe als Lichtquelle (Q) verwandt wird, kann das Wärmefilter (IR) und unter Umständen der Lüfter (L) entfallen.

Die Lichtquelle (Q) wird über einen Ansteuerverstärker (V) bestromt, der eingangsseitig über ein Potentiometer (PH) abhängig von dessen Schleifereinstellung gesteuert ist, wobei das Potentiometer (PM) durch einen Umgebungslichtsensor (PH) gespeist ist. Auf diese Weise läßt sich mit dem Potentiometer (PM) die relative Helligkeit der Anzeige zur jeweiligen Umgebungshel-

ligkeit einstellen.

Die Ansteuerung der Bildausgabevorrichtung (FA) erfolgt über einen Steuerprozessor (ST), dem die anzuzeigenden jeweiligen Betriebsdaten zugeführt werden. Diese Betriebsdaten sind z. B. ein Geschwindigkeitssignal (VS), eine Durchsatzzahl (LZ) und eine Verlustzahl (LZ), die bei einer Erntemaschine von einem Förderlastmesser bzw. einem Körnerstrommesser laufend geliefert werden. Weiterhin ist die Steuervorrichtung (ST) mit einem Wahlschalter (WS) verbunden, der abhängig von seinen Wahlstellungen Signale liefert. Als Stellungen sind z. B. eine Automatikstellung (AA), eine Fahrstellung (SF), eine Ernteleistungsstellung (SL) und eine Erntegutstellung (SG) vorgesehen.

Ist die Automatikstellung (AA) gegeben, so vergleicht der Steuerprozessor (ST) die Betriebsdaten (VS, VZ, LZ) ständig mit jeweils vorgegebenen Grenzwerten, bei deren Überschreitung er ein Betriebsdatenartenkennzeichen und das betreffende Betriebsdatum zur Ausgabe (FA) bringt. Die Ausgabe kann vorteilhaft zusammen mit dem vorgegebenen Grenzwert und in absoluter oder relativer Darstellung vorgenommen werden. Die Ausgabeart ist jeweils von der Programmvorgabe des Prozessors (ST) bestimmt.

In den anderen drei Wahlschalterstellungen wird ein Kennzeichen der gewählten Betriebsarten zusammen mit dem jeweiligen Betriebsdatum zur Anzeige gebracht.

Statt eines Wahlschalters (WS) läßt sich auch eine einfache Eingabetaste zur Steuerung der Betriebsartenanzeige verwenden, wenn deren Betätigung jeweils in der Steuervorrichtung (ST) in einen Zähler fortgeschrieben wird, dessen Stellung die Auswahl der Ausgabe bestimmt.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Fahrerkabine einer Erntemaschine. Die Frontseite ist vollständig mit der Schutzscheibe (W) verglast. Vor ihr liegt der Arbeitsbereich des Mähwerkes (MW) und der Haspel (H). Sämtliche Armaturen sind kompakt an der Steuersäule montiert, so daß der Fahrzeugführer schräg nach unten blickend den Arbeitsbereich vollständig erfaßt. Rechts unten im Blickfeld auf dem Arbeitsbereich befindet sich auf der Schutzscheibe (W) der Bildbereich (BB). Der Projektor (P) ist neben dem Fahrersitz (S) angeordnet. Er läßt sich mit einem Handgriff in eine zweite Stellung (P') um die Schwenkachse (SA) verschwenken, so daß dann der Bildbereich (BB') in den Sichtbereich einer zu beobachtenden Fahrbahn fällt.

An dem Projektor (P) ist ein Potentiometerknopf des Helligkeitspotentiometers (PM) und der Betriebsartenwahlschalter (WS) angebracht. Der Außenhelligkeitssensor (PH) ist zur Frontscheibe (W) gerichtet angebracht. Die Steuervorrichtung ist im Projektor (P) untergebracht und mit einem Kabel zur Leitzentrale der Maschine verbunden, über das die Betriebsdaten signalisiert werden. Die jeweilig zu beachtenden Grenzwerte lassen sich durch eine Tastatur (T) in die Steuervorrichtung eingeben.

#### Patentansprüche

1. Optische Anzeigevorrichtung von Betriebsdaten eines Fahrzeuges, auf dessen Schutzscheibe (W) durch einen Fahrzeugführer beobachtbar ein Bildbereich (BB) in einer Bildebene (BE) einer Projektionsvorrichtung (P) liegt, deren Helligkeit einstellbar ist und in deren Objektebene (OE) eine betriebsdatengesteuerte, elektronische Bildausgabe-

vorrichtung (FA) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildausgabevorrichtung (FA) eine Durchlicht-Flüssigkristallvorrichtung ist, daß die Projektionsvorrichtung (P) mit der Bildausgabevorrichtung (FA) außerhalb des Sichtfeldes des Fahrzeugführers angeordnet ist und der Bildbereich (BB) derart angeordnet und seine Projektionsachse (A) derart orientiert ist, daß ein direkter Reflexlichtbereich (RLB) der Projektionsvorrichtung (P) außerhalb eines Beobachterbereiches (BF) des Fahrzeugführers liegt und nur ein Streulicht (SL) von dem Bildbereich (BB) in den Beobachterbereich (BF) fällt.

2. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Flüssigkristallanzeigevorrichtung (FA) und einer Lichtquelle (Q) in der Projektionsvorrichtung (P) mindestens ein Infrarotlichtfilter (IR) angeordnet ist und die Lichtquelle (Q) und das Infrarotlichtfilter (IR) zwangsbelüftet sind.

3. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (Q) eine Metaldampflampe ist.

4. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzscheibe (W) im Bildbereich (BB) transparent ist, jedoch für einen Lichtanteil der Projektionsvorrichtung (P) lichtstreuend und/oder fluoreszierend beschichtet oder präpariert ist.

5. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzscheibe (W) im Bildbereich (BB) farbig getönt ist und die Projektionsvorrichtung (P) eine Lichtquelle (Q) gleichfarbigen Lichtes enthält.

6. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (Q) fluoreszierendes Licht an die fluoreszierende Beschichtung des Bildbereiches (BB) gibt.

7. Optische Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Helligkeit der Lichtquelle (Q) der Projektionsvorrichtung (P) abhängig von einer Stellung eines handbetätigbaren Einstellgliedes (PM) und von den Ausgangssignal eines Umgebungslicht-Helligkeitssensors (PH) gesteuert ist.

8. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Einstellglied (PM) ein Potentiometer ist, das von den Helligkeitssensor (PH) gespeist ist und dessen Abgriff mit einem Verstärker (V) eingangsseitig verbunden ist, der ausgangssseitig die Lichtquelle (Q) speist.

9. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristallanzeigevorrichtung (FA) aus einer mehrstelligen Vielsegmentvorrichtung für eine Ziffern- und/oder Buchstabendarstellung besteht.

10. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug eine Arbeitsmaschine, insbes. eine Erntemaschine ist, deren Arbeitsbereich ständig vom Fahrzeugführer durch die Schutzscheibe (W) zu beobachten ist, und daß der Bildbereich (BB) so angeordnet ist, daß er sich zumindest teilweise mit dem zu beobachtenden Arbeitsbereich, insbes. einem Mähbereich, deckt.

11. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzscheibe (W) der Erntemaschine etwa bis zum Boden einer Fahrerkabine reicht und der Bildbereich (BB) sich

in deren unteren Abschnitt befindet, so daß er sich mit einem Sichtbereich des Fahrzeugführers auf das Mähwerk (M) deckt.

12. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsvorrichtung (P) schwenkbar gehalten ist, so daß sie in eine zweite Stellung verbringbar ist, in der der Bildbereich (BB') sich mit einem Fahrbahnsichtbereich des Fahrzeugführers deckt.

13. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsvorrichtung (P) mittels eines Stellmotores (SM) verschwenkbar ist und/oder zugreifbar verschwenkbar für den Fahrzeugführer angeordnet ist.

14. Optische Anzeigevorrichtung nach Anspruch 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuervorrichtung (ST) unterschiedliche Betriebsartendaten (VS, VZ, LZ) abhängig von einer Betriebsartensteuervorgabe (SF, SG, EL) und /oder in eine Automatikbetriebsartstellung (AA) abhängig von einem jeweiligen Betriebszustand (SF, SG, EL) zusammen mit einem Betriebszustandsanzeigesignal an die Bildausgabevorrichtung (FA) ausgibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

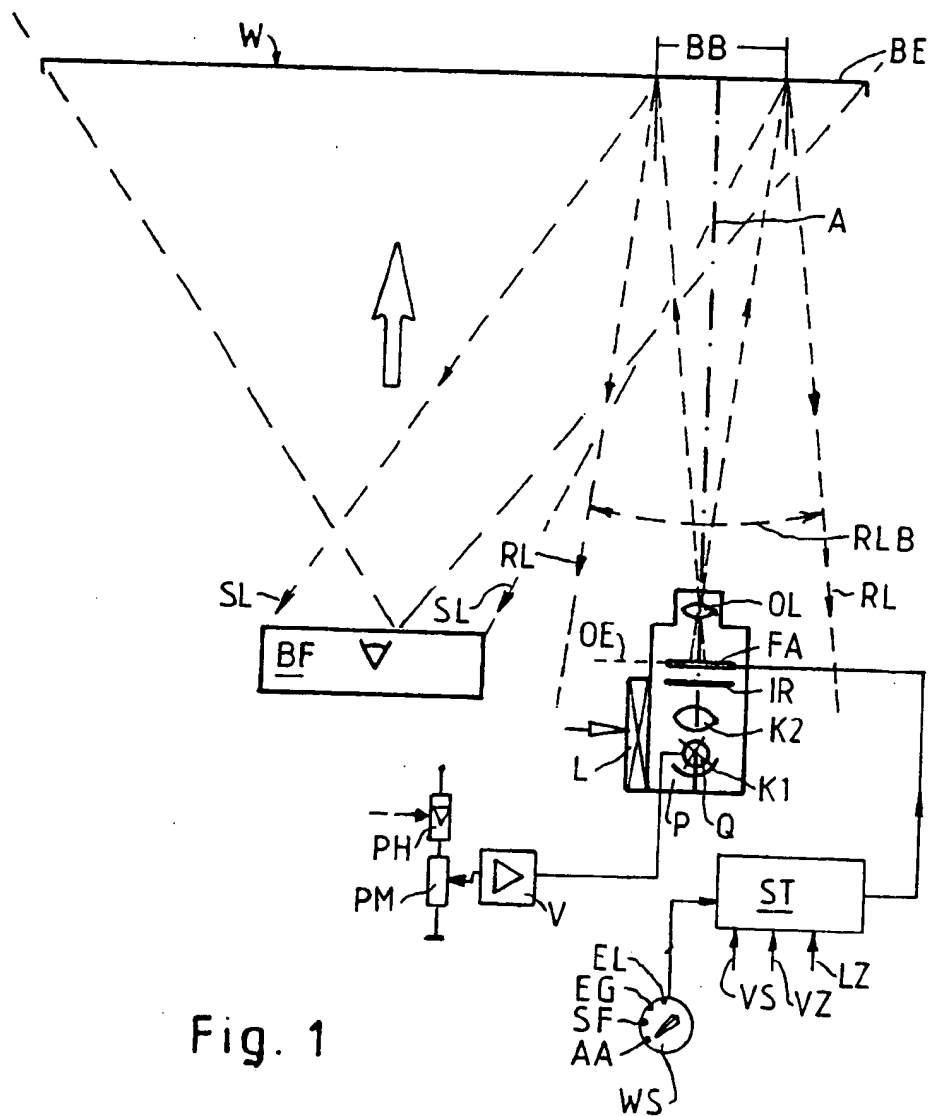


Fig. 1

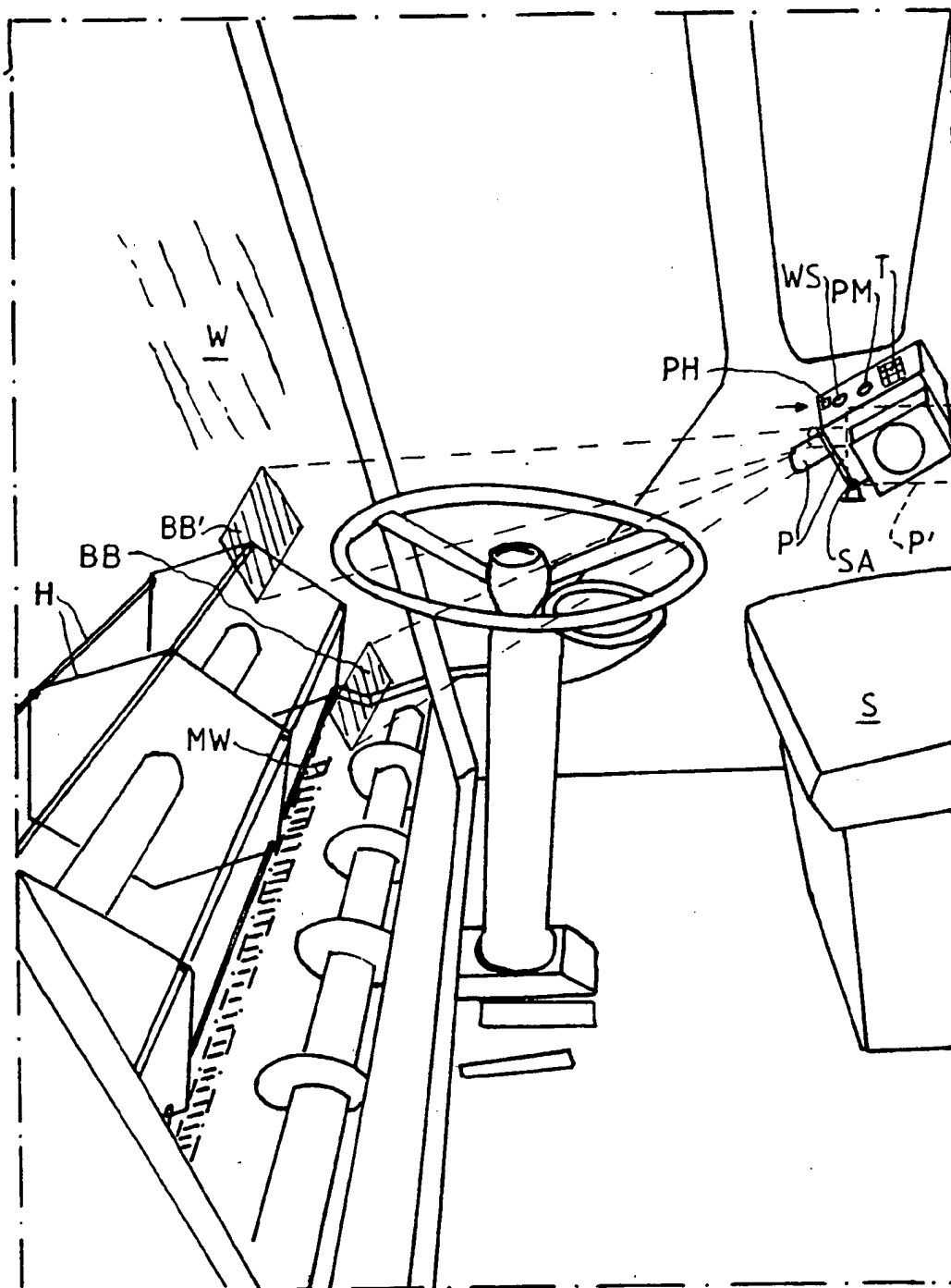


Fig. 2